

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097342

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

F02D 45/00  
G01N 27/26  
G01N 27/409  
G01N 27/419

(21)Application number : 2001-285518

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.2001

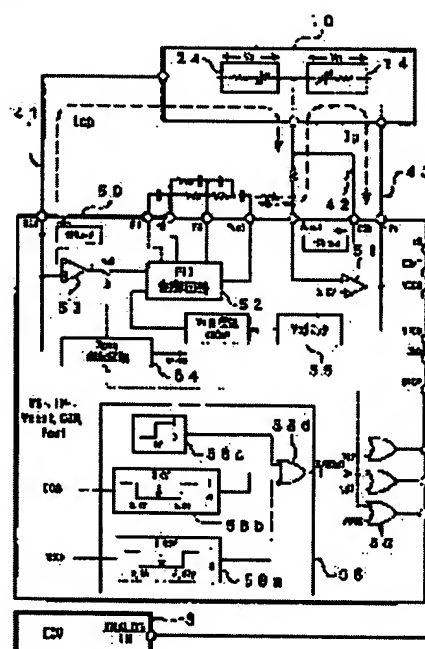
(72)Inventor : IEDA NORIKAZU  
OI YUJI

## (54) ABNORMALITY DETECTING SYSTEM FOR AIR-FUEL RATIO SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an abnormality detecting system for an air-fuel ratio system capable of detecting an abnormality of an air-fuel ratio sensor with the less number of signal wires.

**SOLUTION:** Since the abnormality detecting system for an air-fuel ratio system superimposes P/START information that indicates an abnormality to VIP, VVS and VRPVS outputs, there is no need to prepare a signal wire for indicating P/START information. Moreover, there is no increase in complicity of wiring accompanied by addition of a redundant signal wire and no decline in reliability due to the breaking of a wire.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

---

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

3 2 7 N

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 8 頁)

弁理士 小島 清路 (外1名)

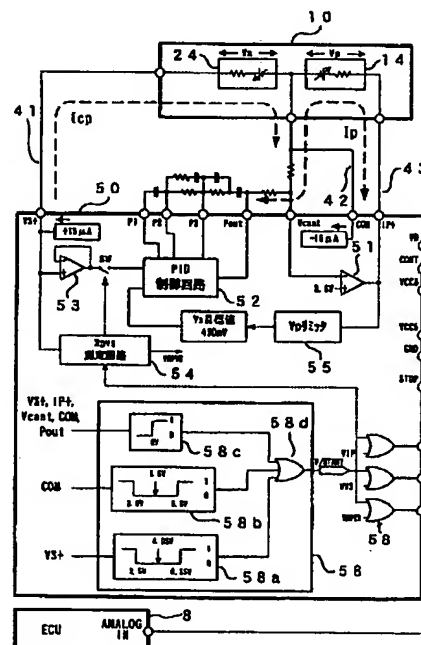
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 空燃比システムの異常検出システム

(57) 【要約】

【課題】 空燃比センサの異常検出をより少ない信号線数でおこなうことが可能な空燃比検出システムの異常検出システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 本空燃比検出システムの異常検出システムは、VIP、VVS及びVRPVS出力に異常を表わすP/START情報を重畳している。このため、P/START情報を表わす信号線を用意する必要が無い。また、余分な信号線を増やすことによる配線の引き回しの煩雑さが増加することが無く、配線の断線による信頼性の低下を招くことがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 センサと、該センサに複数のリード線と接続されており、該センサを制御する制御回路と、該制御回路からの複数種類の信号が入力されるエンジン制御装置とからなる空燃比検出システムの異常検出システムにおいて、該エンジン制御装置は、該複数種類の信号の電圧が所定範囲外である場合に、該空燃比検出システムに異常が生じたと判定する判定手段を備えることを特徴とする空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項2】 上記エンジン制御装置は上記複数種類の信号のうち、少なくとも2つ以上の信号を組み合わせ、複数種類の異常を識別して判定する請求項1記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項3】 上記エンジン制御装置には少なくとも三種類以上のアナログ信号が入力されており、該エンジン制御装置は該三種類以上のアナログ信号の組み合わせにより、少なくとも三種類以上の異常を識別して判定する請求項2記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項4】 上記エンジン制御装置には少なくとも三種類以上のアナログ信号が入力されており、該エンジン制御装置は該三種類以上のアナログ信号の組み合わせにより、少なくとも四種類以上の異常を識別して判定する請求項2記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項5】 上記リード線のバッテリーショート、グラウンドショート、断線の三種類の異常を少なくとも識別することを特徴とする請求項3又は4記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項6】 上記センサは、酸素ポンプセルと酸素濃度検出セルの組み合わせにより構成され、上記制御回路は該酸素濃度検出セルの出力電圧が所定値になるように該酸素ポンプセルを制御する空燃比センサである請求項1乃至5のいずれか一項に記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項7】 異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該酸素ポンプセルに流れる電流信号を用いる請求項6記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項8】 上記制御回路は上記酸素濃度検出セルの内部抵抗を電圧に変換した内部抵抗信号を上記エンジン制御装置に出力しており異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該内部抵抗信号を用いる請求項6又は7記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項9】 上記制御回路は上記酸素濃度検出セルの両端電圧を変換した濃度検出セル信号を上記エンジン制御装置に出力しており、異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該濃度検出セル信号を用いる

請求項6乃至8のいずれか一項に記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

【請求項10】 上記エンジン制御装置は、エンジンの空燃比がリーンに制御されている時に、空燃比検出システムの異常を検出することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載の空燃比検出システムの異常検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、空燃比検出システムの異常検出システムに関する。更に詳しくは、信号線数を増加させることなく複数種類の異常検出を行うことができる空燃比検出システムの異常検出システムの保護方法に関する。本発明は、ガソリンエンジン等の内燃機関の空燃比を酸素濃度から検出することができる空燃比センサの制御システムに用いることができる。

## 【0002】

20 【従来の技術】ガソリンエンジン等の内燃機関に供給する混合気空燃比が目標値となるように制御し、排気ガス中のCO、NO<sub>x</sub>及びHC等を軽減するために、排気系に酸素センサを設け、空燃比と相関関係を持つ排気中の酸素濃度に応じて、燃料供給量をフィードバック制御することが知られている。

30 【0003】このようなフィードバック制御に用いられる酸素センサとしては、特定の酸素濃度（特に理論空燃比雰囲気近辺）で出力が急激に変化するセンサと、リーン領域からリッチ領域まで連続的に出力が変化する全領域空燃比センサとが主に用いられている。全領域空燃比センサは、上述したように排気ガス中の酸素濃度を連続的に測定でき、フィードバック制御の速度及び精度を向上させるため、より高速で高精度な制御が要求される際に用いられている。

40 【0004】上記全領域空燃比センサは、酸素イオン伝導性固体電解質体を用いた2つのセルを対向配設し、一方のセルを間隔内の酸素を汲み出しや、汲み込みを行うポンプセルとして用い、また、他方のセルを酸素基準室と間隔との酸素濃度差によって電圧を生じる酸素濃度検出セルとして用い、酸素濃度検出セルの出力が一定になるようにポンプセルを動作させ、その時に該ポンプセルに流す電流を、測定酸素濃度比例値として測定する。この全領域空燃比センサの動作原理は、本出願人の出願に係る特開昭62-148849号公報中に詳述されている。一方、このような空燃比センサが正常に作動しているか否かを検出する空燃比センサの異常検出方法としては、本出願人の出願に係る特開平3-272452号公報の「空燃比センサの異常診断方法」等、様々なものが開示されている。

## 【0005】

50 【発明が解決しようとする課題】しかし、異常検出の結果は、ECU (Electronic Control Unit) 等が入力信

号線から読み取るが、この信号線は他の用途にも使われるため、できるだけ使わないようにすることが望まれている。このため、信号線数は最小限として、異常に関する情報は簡単な内容であることが多かった。本発明は、このような問題点を解決するものであり、空燃比センサの異常検出をより少ない信号線数でおこなうことが可能な空燃比検出システムの異常検出システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の空燃比検出システムの異常検出システムは、センサと、該センサに複数のリード線が接続されており、該センサを制御する制御回路と、該制御回路からの複数種類の信号が入力されるエンジン制御装置とからなる空燃比検出システムの異常検出システムにおいて、該エンジン制御装置は、該複数種類の信号の電圧が所定範囲外である場合に、該空燃比検出システムに異常が生じたと判定する判定手段を備えることを特徴とする。

【0007】上記エンジン制御装置は上記複数種類の信号のうち、少なくとも2つ以上の信号を組み合わせて、複数種類の異常を識別して判定することができる。上記エンジン制御装置には少なくとも三種類以上のアナログ信号が入力されており、該エンジン制御装置は該三種類以上のアナログ信号の組み合わせにより、少なくとも三種類以上の異常を識別して判定することができる。上記エンジン制御装置には少なくとも三種類以上のアナログ信号が入力されており、該エンジン制御装置は該三種類以上のアナログ信号の組み合わせにより、少なくとも四種類以上の異常を識別して判定することができる。

【0008】上記リード線のバッテリーショート、グラウンドショート、断線の三種類の異常を少なくとも識別することができる。上記センサは、酸素ポンプセルと酸素濃度検出セルの組み合わせにより構成され、上記制御回路は該酸素濃度検出セルの出力電圧が所定値になるように該酸素ポンプセルを制御する空燃比センサ。異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該酸素ポンプセルに流れる電流信号を用いることができる。

【0009】上記制御回路は上記酸素濃度検出セルの内部抵抗を電圧に変換した内部抵抗信号を上記エンジン制御装置に出力しており異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該内部抵抗信号を用いることができる。上記制御回路は上記酸素濃度検出セルの両端電圧を変換した濃度検出セル信号を上記エンジン制御装置に出力しており、異常を検出するために用いる制御回路からの信号として、該濃度検出セル信号を用いることができる。上記エンジン制御装置は、エンジンの空燃比がリーンに制御されている時に、空燃比検出システムの異常を検出することができる。

【0010】上記「アナログ信号」は通常、連続値を取り得る信号を表わすが、本明細書では、三値以上の値と

なるデジタル信号を含めることもできる。また、信号は電圧値又は電流値等の任意の形態とすることができる。

【0011】〔作用〕本空燃比検出システムの異常検出システムは、信号線に正常な信号が出力されている時は一定範囲の電圧であることを利用し、複数の信号線上に、異常発生時はそれぞれ該範囲外の電圧を使用することで異常状態の詳細通知を受け取ることを特徴としている。また、各信号線の電圧の印加状態の組み合わせによって異常状態の種類を伝達している。これによって異常状態を通知するために新たな信号線を用意する必要がなくなり、空燃比検出システム及びECU間の配線数を減らして煩雑さを減らし、信頼性を上げるとともに、該当する信号線の信号の妥当性の確認を行う際に、同時にその他の異常状態を判別することができるため、ECUの処理も軽減することができる。

【0012】更に、本空燃比検出システムの異常検出システムは、酸素ポンプセルと酸素濃度検出セルを組み合わせた空燃比センサにおいて、上記酸素濃度検出セルの内部抵抗を表わす内部抵抗信号に、異常信号を重ねることで、僅かな回路変更で信号線を増やすことなく様々な異常検出を行うことができる。また、制御回路としてソフトウェア的にプログラミング可能なデジタル回路及び素子を用いた場合には、回路の変更をすることもなく、同様な効果を奏する事ができるので、更に好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】本空燃比検出システムの異常検出システムは、空燃比検出システムの各信号線のうち、正常時には出力されることのない電位が出力された時は異常とし、各信号線の異常状態を様々に組み合わせることで、異常の種類を伝達するものとした(図3参照)。これによって、余分な信号線を増やすことによる配線の引き回しの煩雑さが増加することが無く、配線の断線による信頼性の低下を招くことがない。更に、既存の信号と異常信号との双方の出力範囲が重複しないため、通常の利用に問題が起きることはない。

【0014】

【実施例】以下、図1～4を用いて本発明の空燃比検出システムの異常検出システムの実施形態について詳しく説明する。

#### 1. 空燃比センサの構成

空燃比検出システムの異常検出システムに用いるセンサ素子10を図1に示す。このセンサ素子10はガソリンエンジンの排気ガス系に配設され、2つのセルを接合して構成されており、3本の配線41、42、43を介してセンサ制御回路50に接続されている。このため、このセンサ制御回路50では、通常、排気ガス中の酸素濃度測定とセンサ素子10の温度測定とを主に行うが、その他にセンサ素子10の2つのセルに接続された3本の配線41、42、43の異常検出を行う機能も備えてい

る。

【0015】また、このセンサ素子10には、ヒータ制御回路60にて制御されるヒータ70が、セラミック系接合剤を介して取り付けられている。ヒータ70は、絶縁材料としてアルミナ等のセラミックからなり、その内部にはヒータ配線72が配設されている。ヒータ制御回路60は、センサ制御回路50により測定されるセンサ素子10の温度を目標値に保つように、ヒータ70へ電力を供給し、センサ素子10の温度を目標値に維持するように機能する。

【0016】センサ素子10は、ポンプセル14、多孔質拡散層18、酸素濃度検出セル24及び補強板30を積層することにより構成されている。ポンプセル14は、酸素イオン伝導性固体電解質である安定化または部分安定化ジルコニアにより板状に形成され、その両面に主として白金で形成された多孔質電極12、16を有している。測定ガスに晒される表面側の多孔質電極12は、IP電流を流すためにIP+電圧が印加されるのでIP+電極として参照する。また裏面側の多孔質電極16は、IP電流を流すためにIP-電圧が印加されるのでIP-電極として参照する。なお、IP+電極には配線43、IP-電極には配線42がそれぞれ接続されている。

【0017】酸素濃度検出セル24も同様に安定化または部分安定化ジルコニアにより形成され、その両面に主として白金で形成された多孔質電極22、28を有している。ポンプセル14と酸素濃度検出セル24との間には、多孔質拡散層18により包囲された間隙20が形成されている。

【0018】即ち、この間隙20は、多孔質拡散層18を介して測定ガス雰囲気と連通されている。間隙20側に配設された多孔質電極22は、酸素濃度検出セル24の起電力のマイナス電圧が生じるためVs-電極として参照し、また基準酸素室26側に配設された多孔質電極28は、酸素濃度検出セル24の起電力のプラス電圧が生じるためVs+電極として参照する。基準酸素室26の基準酸素は多孔質電極22から一定量の酸素を多孔質電極28にポンピングすることにより生成する。なお、Vs+電極には配線41、Vs-電極には配線42がそれぞれ接続されている。

【0019】ここで、測定ガスの酸素濃度と間隙20の酸素濃度との差に応じた酸素が、間隙20側に多孔質拡散層18を介して拡散して行く。間隙20内の雰囲気が理論空燃比に保たれるとき、ほぼ酸素濃度が一定に保たれている基準酸素室26との間の酸素濃度差により、酸素濃度検出セル24のVs+電極28とVs-電極22との間には、約450mVの電位差が生じる。このため、センサ制御回路50は、ポンプセル14に流す電流Ipを、上記酸素濃度検出セル24の起電圧Vsが450mVとなるように調整することで、間隙20内の雰囲気

気を理論空燃比に保ち、この理論空燃比に保つためのポンプセル電流量IPに基づき、測定ガス中の酸素濃度を測定する。

【0020】このようにセンサ素子10は、センサ制御回路50により、通常、酸素濃度検出セル24の起電圧Vsが450mVとなるようにポンプセル14に流す電流Ipを調整している。そのため、このようなセンサ制御回路50によるセンサ素子10のIp電流の電流制御の特徴を利用することによって、以下に説明するようなセンサ素子10の配線41、42、43の異常検出を行うことができる。

#### 【0021】2. センサ制御回路の構成

次に、本発明の一実施態様に係る空燃比センサの異常検出方法を適用したセンサ制御回路50の構成を図2に基づいて説明する。図2に示すように、センサ制御回路50は、主に、Ipドライバ51、PID制御回路52、オペアンプ53、Rpvs測定回路54、Vpリミッタ55、自己診断回路58等から構成されており、例えば本実施形態では特定用途向け集積回路(ASIC;Application Specific IC)として実現されている。また、本センサ制御回路50の出力VIP、VVS及びVRPVsは、ECU8のアナログ入力端子に接続される。このうち、VIP端子はポンプセル14の電極Ip+、Ip-間に流れる電流の大きさに比例した電圧、VVS端子は酸素濃度検出セル24の電極Vs+、Vs-間の電圧差に比例した電圧を出力する。また、VIP端子及びVVS端子はP/START情報がOR回路59によって重畳された出力となっている。

【0022】Ipドライバ51は、センサ素子10にIp電流を流すためのオペアンプで、反転入力端子にはVcent端子、非反転入力端子には基準電圧3.6Vがそれぞれ接続されており、また出力端子にはIp+端子が接続されている。そして、このようなVcent端子とIp+端子との間にセンサ素子10のポンプセル14が接続されている。これにより、Ipドライバ51は負帰還回路を構成するため、Vcent端子の電位が基準電圧(3.6V)を常に維持するように、Ip電流が制御される。このようにVcent端子の電圧を基準電圧の3.6Vに保つように制御することにより、PID制御回路と共同して、起電力Vsが制御目標値になる様にポンプ電流が制御される。

【0023】PID制御回路52は、ASICの入出力用信号線であるP1端子、P2端子およびP3端子に接続される抵抗やコンデンサとともに、PID演算回路を構成するものである。このPID制御回路52は、Vs制御目標値の450mVに対する酸素濃度検出セル24の起電圧Vsの偏差量ΔVsをPID演算した電圧をPout端子に出力するもので、これによりIpドライバ51によるIp電流が制御される。

【0024】即ち、酸素濃度検出セル24の起電圧Vs

が450mVよりも高い場合には、間隙20の酸素濃度が酸素基準室26の酸素濃度よりも低い状態、つまり理論空燃比に対して燃料供給過剰(リッチ)側の状態にあるので、その不足分の酸素をポンプセル14により汲み込むためのI<sub>p</sub>電流が流れるように偏差量ΔV<sub>s</sub>をPID演算した電圧をP<sub>out</sub>端子に出力する。一方、酸素濃度検出セル24の起電圧V<sub>s</sub>が450mVよりも低い場合には、間隙20の酸素濃度が酸素基準室26の酸素濃度よりも高い状態、つまり理論空燃比に対して燃料供給不足(リーン)側の状態にあるので、その過剰分の酸素をポンプセル14により汲み出すためのI<sub>p</sub>電流が流れるように偏差量ΔV<sub>s</sub>をPID演算した電圧をP<sub>out</sub>端子に出力する。

【0025】なお、配線42が接続されるCOM端子に、-15μAの定電流源が接続されているが、これはI<sub>cp</sub>電流によるPID演算の誤差を防止するためである。即ち、VS+端子には+15μAの定電流源が接続されており、これにより酸素濃度検出セル24にI<sub>cp</sub>電流を供給して酸素基準を作り出している。このため、COM端子に-15μAの定電流源を接続し、PID演算回路に流れ込む電流からこの15μA分を差し引くことによって、I<sub>cp</sub>電流による演算誤差を防止している。

【0026】また、VS+端子とPID制御回路52との間に接続されるオペアンプ53は、ボルテージフォロア回路を構成している。これにより、VS+端子からはPID制御回路52側が高インピーダンスに見えるため、+15μAの定電流源による供給電流がPID制御回路52に流れ込むことを抑制している。

【0027】R<sub>pvs</sub>測定回路54は、センサ素子10の内部抵抗R<sub>pvs</sub>からセンサ素子10の温度を測定するもので、オペアンプ、抵抗及びコンデンサ等により構成されている。このR<sub>pvs</sub>測定回路53では、所定時間毎に酸素濃度検出セル24に所定の測定電流を流すことにより素子温度と相関関係のある酸素濃度検出セル24の内部抵抗値に対応する電圧変化を生じさせ、これにより得られた酸素濃度検出セルの両端の電圧の変化量を定数倍に演算増幅して0~4.5Vの範囲で変化するV<sub>Rpvs</sub>電圧とする。また、このV<sub>Rpvs</sub>電圧は、P/START情報とOR回路59により重畳され、VRPVS端子から出力される。

【0028】なお、R<sub>pvs</sub>測定回路53による測定電流を酸素濃度検出セル24に流す際には、測定電流による電圧変化がPID制御回路の出力に変化を生じさせないようにPID制御回路52とオペアンプ53との間に介在するスイッチSWにより両者間の接続を切断している。したがって、このSWによって、PID制御回路52とオペアンプ53との間が切断されている時間にR<sub>pvs</sub>測定回路54による測定が行われる。

【0029】Vプリミッタ55は、ポンプセル14のい

わゆるブラックニングを防止するための回路で、ポンプセル14の両端電圧V<sub>p</sub>が一定の範囲を超える場合に作動してV<sub>s</sub>目標値をシフトさせるものである。なお、「ブラックニング」とは、酸素イオンの喪失によるポンプセルの表面黒化現象のことをいう。

【0030】自己診断回路58は、主に、ウィンドウコンパレータ58a、58b、コンパレータ58cおよびOR回路58dから構成されており、センサ素子10の2つのセルに接続された3本の配線41、42、43の異常検出等を行い、その結果であるP/START情報をVRPVS端子に重畳させて出力する。

【0031】即ち、ASICのVS+端子の電位が所定の範囲内にあるか否かをウィンドウコンパレータ58aにより判断し、ASICのCOM端子の電位が所定の範囲内にあるか否かをウィンドウコンパレータ58bにより判断する。またASICのVS+端子、IP+端子、V<sub>cent</sub>端子、COM端子及びP<sub>out</sub>端子のうちのいずれか一つの端子の電位が所定値(所定電圧)を超えたか否かをコンパレータ58cにより判断する。そして、これら3つのコンパレータによる判断結果の論理和をOR回路58dにより測定可能である状態を表わすP/START情報として出力する。

【0032】このP/START情報は、VVS端子、VIP端子及びVRPVS端子に重畳させて出力するが、図3及び図4に示すように、異常の種類によって出力の仕方を変えている。例えば、VS+端子、IP+端子及びCOM端子のいずれかがバッテリショートを起こした場合、VVS端子及びVIP端子は正常値より低電圧に、VRPVS端子は正常値より高電圧に設定される。同様にVS+端子、IP+端子及びCOM端子のいずれかがグラウンドとショートしたり、断線した場合は、図3及び図4に示す電位が設定される。

【0033】また、VS+端子では、その電位は、通常、COM端子の基準電圧3.6Vに酸素濃度検出セル24の起電圧V<sub>s</sub>(450mV)を加えた値である4.05Vに保たれている。そのため、ウィンドウコンパレータ58aの上限値を6.35V、下限値を2.5Vに設定することにより、VS+端子の電位が上限値の6.35Vを超えて上昇したとき、あるいはVS+端子の電位が下限値の2.5Vを超えて下降したときには異常が発生したものとして信号を発する。

【0034】また、COM端子では、その電位は、IPドライバ51により常に基準電圧3.6Vになるように制御されている。そのため、ウィンドウコンパレータ58bの上限値を5.5V、下限値を2.5Vに設定することにより、COM端子の電位が上限値の5.5Vを超えて上昇したとき、あるいはCOM端子の電位が下限値の2.5Vを超えて下降したときには異常が発生したものとして信号を発する。これらの異常は、いずれかの端子が断線した、バッテリの電源ラインと短絡した、及び

10

20

30

40

50

回路を構成する素子の故障等が考えられる。

【0035】更に、コンパレータ58cでは、ASICのVS+端子、IP+端子、Vcent端子、COM端子及びPout端子の各電位が、ASIC内の回路の駆動電圧である8Vを超えているか否かを判断している。これらの各端子は、駆動電源の電圧変動等を見込んだ値の8Vを上限値に設定したコンパレータ58cによって監視されており、いずれかの端子の電位が8Vを超えて上昇したときには、その端子がバッテリーの電源ラインBATTに短絡し、異常が発生したものと判断して信号を発する。

【0036】本異常検出システムは、空燃比がリーンに制御されているときに異常であるかどうかを判断することが好ましい。空燃比がリッチ等の状態であるとIpやVsの状態が変わり正しく異常を検出することができなくなる場合があるからである。また、本空燃比による異常検出の判断はECU8によって行われる。

【0037】3. 空燃比検出システムの異常検出システムの効果

以上に示したように、本実施例は、VVS端子、VIP端子及びVRPVS端子に異常を表わすP/START情報を重畳している。このため、P/START情報を表わす信号線を用意する必要が無い。また、余分な信号線を増やすことによる配線の引き回しの煩雑さが増加することが無く、配線の断線による信頼性の低下を招くことがない。更に、VVS端子、VIP端子及びVRPVS端子の正常の出力範囲と、P/STARTによる異常状態の出力とは、重複しない電位であるため、通常の利用に問題が起きることはない。また、重畳に必要な回路もOR回路59を追加するのみでよく、容易に実現することができる。更に、異常状態の種類に応じてVVS端子、VIP端子及びVRPVS端子の電位の組み合わせを適宜変えているため、出力を受けるECU側でこれを解釈することにより信号線数を増やすことなく異常状態を詳しく把握することができ、状態に応じた対処を行うことができる。

\*

\*【0038】尚、本発明においては、上記実施例に限らず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。即ち、異常検出の対象は各端子が所定の範囲を越えた場合とすることに限られず、線間ショート等、それぞれの端子が同電位になった場合等の条件で異常を検出することができる。また、空燃比検出システムのセンサとして、酸素イオン伝導性固体電解質のセルを2枚使用する全領域空燃比センサを用いているが、1つのセルから構成される酸素センサを備えるシステムに対して使用することもできる。

【0039】

【発明の効果】本請求項1の空燃比検出システムの異常検出システムによれば、異常状態を通知するために新たな信号線を用意する必要がなく、空燃比検出システム及びECU間の配線数を減らして煩雑さを減らし、信頼性を上げることができる。また、僅かな回路変更で信号線を増やすことなく様々な異常検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本空燃比センサの異常検出方法を適用する空燃比センサの構造と、その制御回路等の接続構成を説明するための模式図である。

【図2】本空燃比センサの異常検出方法を適用した空燃比センサ、及びその制御回路等を示す説明回路図である。

【図3】各端子の電位と異常種類の組み合わせとを対応付ける図である。

【図4】図3に示す各端子の電位の範囲を説明するための図である。

【符号の説明】

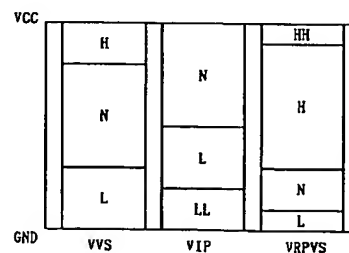
10；センサ素子、12、16、22、28；多孔質電極、14；ポンプセル、18；多孔質拡散層、20；間隙、24；酸素濃度検出セル、26；酸素基準室、41、42、43；配線、50；センサ制御回路、58；自己診断回路、58a、58b；ウィンドウコンパレータ、58c；コンパレータ、70；ヒータ、8；ECU。

【図3】

VVS	VIP	VRPVS	異常モード
N	N	N	(正常)
L	LL	HH	Vs+, Ip+, COMのいずれかが5VB
H	LL	HH	Vs+ (open) 又は Vs+ (GND)
N	LL	HH	Ip+ (GND) 又は COM (GND)
N	L	H又はHH	COM (open)
N	L	N	Ip+ (open)

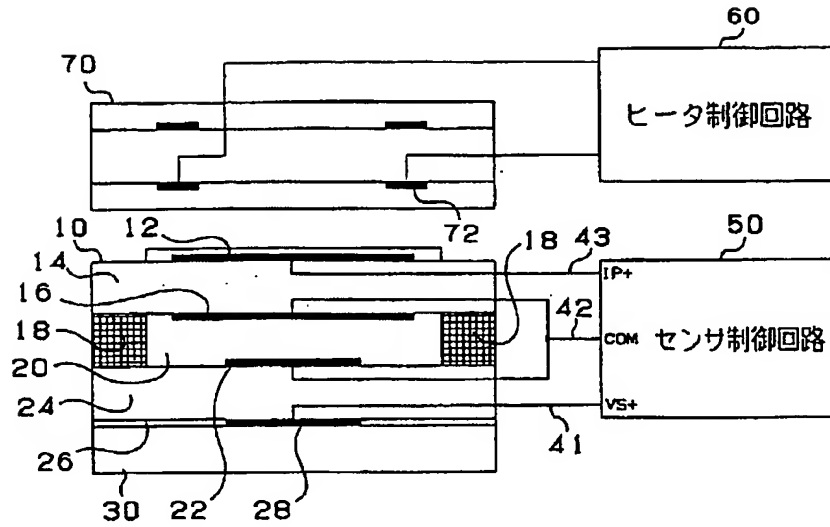
※VB: バッテリショート、GND: グラウンドショート、open: 断線

【図4】

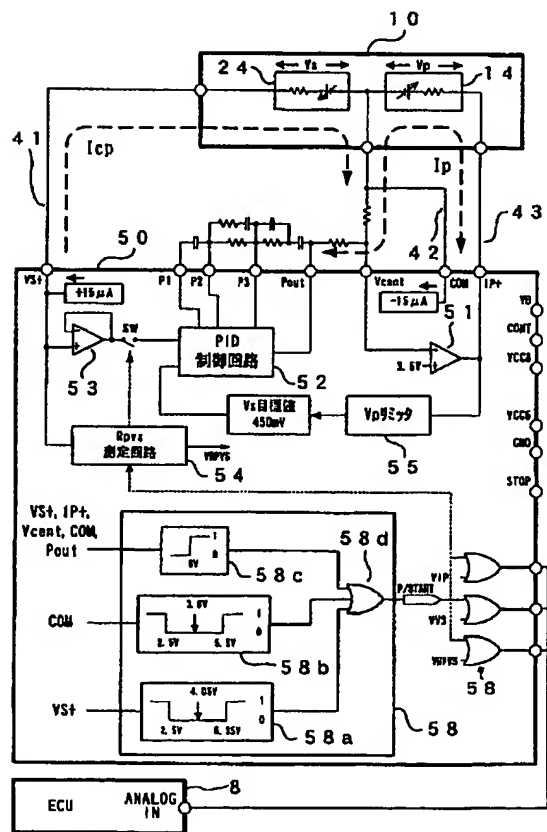




【図1】



【図2】



フロントページの続き

---

F ターム(参考) 2G004 BB07 BD17 BE04 BE22 BJ03  
BL09 BL17 BL19 BM09  
3G084 BA24 DA27 DA30 EB22 FA29